

Kvalitní osivo – základ intenzivních technologií KSM

High-quality seed – a keystone for intensive technologies growing container seedlings

Zdeňka Procházková

ABSTRACT

THE PAPER GIVES A SHORT REVIEW OF TECHNOLOGIES (PREVAC, IDS) USED MAINLY IN SCANDINAVIA TO ENHANCE THE QUALITY OF CONIFER SEEDS FOR GROWING CONTAINER SEEDLINGS.

ABSTRAKT

ČLÁNEK KRÁTCE POJEDNÁVÁ O TECHNOLOGIÍCH POUŽÍVANÝCH ZEJMÉNA VE SKANDINÁVII (PREVAC, IDS) NA ZVÝŠENÍ KVALITY OSIVA JEHLIČNANŮ PRO PĚSTOVÁNÍ KRYTKOŘENNÉHO SADEBNÍHO MATERIÁLU (KSM).

Úvod

Technologie pěstování krytkořenného sadebního materiálu (KSM) je finančně nákladnější zejména jak vstupními materiálovými investicemi, tak i provozními náklady, které se promítají do ceny KSM. Při použití nekvalitního osiva (především s malou a/nebo nerovnoměrnou klíčivostí) dochází k finančním ztrátám, které jsou mnohem vyšší než při pěstování prostokořenného sadebního materiálu.

Ve Švédsku, kde pro nepříznivé klimatické podmínky je nedostatek vhodného osiva a kde se přes 80% sadebního materiálu smrku ztepilého (*Picea abies*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*) nebo borovice pokroucené (*Pinus contorta*) pěstuje v obalech, vyvinuli některé metody pro zlepšení vzcházivosti osiva jehličnanů (Bergsten 1987, 1988 in Bergsten 1993). Následující příspěvek pojednává stručně o technologiích, které mohou zlepšit kvalitu osiva (zejména jehličnanů). Tyto základní informace jsou většinou převzaty z příspěvku Bergstena (1993), předneseného na IUFRO konferenci v roce 1991.

Co vše si lze představit pod pojmem **KVALITNÍ OSIVO?**

Vyhláška 29/2004 Sb., kterou se provádí zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin, v §1 Požadavky na kvalitu reprodukčního materiálu, bodě 1) uvádí: „**Kvalita** reprodukčního materiálu se stanovuje podle **druhové čistoty**, **genetických**, **morfologických**, **fyziologických** charakteristik a **zdravotního stavu**.“ Dále v bodě 2 je uvedeno, podle čeho se posuzuje kvalita semenného materiálu (osiva):

Kvalita semenného materiálu se zjišťuje podle příslušné ČSN. Každý oddíl semen nebo plodů uváděný do oběhu se posuzuje podle těchto znaků:

- a) čistota,
- b) hmotnost 1 000 kusů semen,
- c) energie klíčení (neplatí pro semena nebo plody s klíčným klidem),
- d) klíčivost nebo životnost,
- e) počet klíčivých (životných) semen v 1 kg.

Jaké by mělo být osivo pro KSM?

V ideálním případě by situace byla následující: čistota (podíl čistých semen), plnost semen a celková klíčivost 95 - 100 %, rychlá a rovnoměrná vzházivost díky vysoké energii klíčení. Skutečnost se však od ideálu ve většině případech (hodně) liší, ale existují technologie, u nás používané buď omezeně nebo ještě nepoužívané, které mohou kvalitu osiva výrazně zlepšit a přiblížit výše zmíněných ideálním požadavkům.

Čistota osiva

Osivo lesních dřevin, které se zpracovává v LČR, s.p. SZ Týniště nad Orlicí (z jehličnanů především smrk ztepilý, borovice lesní, modřín opadavý, jedle bělokorá, douglaska tisolistá, z listnáčů hlavně buk, duby, javory, jasan a lípy), dosahuje běžně velmi vysoké čistoty pokud je o příměsi jiných dřevin nebo neškodné nečistoty. Druhovú čistota, která podle vyhlášky 29/2004 Sb. musí dosahovat 99 % (to znamená maximálně 1 % semen jiných dřevin v oddílu), je u převážné většiny dřevin téměř 100 %. Výjimku tvoří duby, kde lze požadované druhové čistoty dosáhnout pouze sběrem žaludů v čistých porostech jednotlivých druhů dubů.

Pro pěstování KSM je nutné odstranit co nejvíce tzv. neproduktivních semen, aby bylo efektivně využito co nejvíce obalů (buněk).

Eliminace neproduktivních semen zahrnuje následující možnosti:

- Na odstranění **prázdných** a/nebo semen napadených **hmyzem** se používá se **gravitační¹** nebo **pneumatická separace**, případně **plavení²**. Problémovými dřevinami z hlediska výskytu prázdných semen jsou u nás především modřín a jedle. U modřínu lze gravitační separací upravit podíl plných semen na hodnoty nad 90 %, u jedle je to ale stále problém a zatím neexistuje technologie, umožňující efektivně zvýšit podíl plných semen u této dřeviny. Odstranění hmyzem napadených semen např. u žaludů a bukvic se účinně provádí plavením. Při plavení se u žaludů také odstraní mumifikované žaludy (napadené hlízenkou žaludovou).
- Pro odstranění **plných mechanicky poškozených** semen jehličnanů, zejména borovice, vyvinuli ve Švédsku zařízení **PREVAC³** (pressure-vaccum). Do mechanicky poškozených semen se trhlinami v osemení pod tlakem dostane voda a při následujícím „plavení“ tato semena díky získané vyšší hmotnosti klesnou na dno a oddělí se tak od semen plných, ale nepoškozených
- Pro odstranění **plných mrtvých** a **abnormálních** semen vyvinuli rovněž ve Švédsku metodu **IDS**: I=**Incubation** (inkubace), D=**Drying** (sušení), S=**Separation** (oddělení, separace). Metoda je založena na poznatku, že mrtvá pletiva ztrácejí obsah vody (vlhkost) rychleji než pletiva živá a tím je jejich hmotnost je nižší než u semen plných, ale živých. Při inkubaci se semena určitou dobu, která je specifická pro každý druh, a někdy rozdílná i pro každý oddíl (např. u smrku), máčejí ve vodě nebo inkubují v prostředí s vysokou relativní vzdušnou vlhkostí. Sušení takto inkubovaných semen potom probíhá tak dlouho, až je možné při plavení (separaci) oddělit lehčí mrtvá semena od těžších semen živých.

¹ V ČR je schopen zajistit SZ Týniště n.O.

² V ČR je schopen zajistit SZ Týniště n.O.

³ V ČR je schopen zajistit SZ Týniště n.O.

Zvýšení energie klíčení a klíčivosti oddílu semen jehličnanů

Máčení semen se provádí maximálně po dobu 24 –48 hodin při teplotě kolem 5°C (v chladničce). Delší doba a vyšší teplota mohou negativně ovlivnit klíčivost díky nedostatku kyslíku. Po máčení je nutné semena nechat při pokojové teplotě (maximálně 20 °C) povrchově oschnout.

Předchlazení semen probíhá při 3-5 °C po několik týdnů. Semena se nejdříve máčejí ve vodě při 3-5°C - 24 hodin semena smrku, borovice, modřínu a douglasky, 48 hodin semena jedlí. Po krátkém povrchovém osušení při pokojové teplotě (do 20 °C) se semena vrátí zpět do teploty 3-5 °C, kde se předchlazují po 3-6, u jedlí i více týdnů, než začnou naklíčovat. Doba předchlazení se liší podle dřeviny, někdy i podle jednotlivých oddílů v závislosti na provenienci nebo roku sběru.

Osmotický priming je založen na kontrole (řízení) obsahu vody v semenech pomocí vodných roztoků solí nebo PEG (polyetylen glykolu), které při různých koncentracích váží určité, na teplotě přesně závislé množství (= obsah) vody. PEG byl otestován úspěšně u semen borovice lesní, smrku ztepilého a také u bukovic.

Při použití technologie IDS může první fáze – inkubace – probíhat za různých podmínek. Dále stručně uvádíme dva základní typy inkubace.

Inkubace standardní = I_s: tato inkubace se používá u oddílu semen, obsahující jak plná mrtvá, tak i plná živá a vitální semena. Semena se nejdříve máčejí ve vodě a potom se inkubují při určité, požadované teplotě. Inkubátor může být osvětlen (např. u borovice lesní světlo může pozitivně ovlivnit klíčivost i energii klíčení, i když efekt se zdá být někdy zanedbatelný) a relativní vzdušná vlhkost (RVV) musí být téměř 100 %. Vysoká RVV se zabezpečuje např. proudící vodou po stěně inkubátoru nebo zvlhčovačem umístěným na dně skříně. U této inkubace není kontrolován (řízen) obsah vody v semenech. Pro dosažení maximálního obsahu vody se např. semena borovice lesní inkubují 3 dny při 15 °C. Kratší doba neumožní dosáhnout maximálního obsahu vody, prodloužení inkubace může naopak způsobit předčasné vyklíčení semen. Vyšší teplota, např. 20 °C, zvyšuje dýchání semen, což může negativně ovlivnit klíčivost semen díky tvorbě „nadbytečné vody“ (při dýchání se uvolňuje voda).

Inkubace „invigoration“ I_{inv.}: tato metoda se používá u semen s nízkou vitalitou (= energií klíčení) a jsou při ní kontrolovány (řízeny) tři základní faktory – teplota, obsah vody v semenech a doba inkubace.

Teplota - jako nejvhodnější inkubační teplota se jeví 15 °C. Tato teplota se také používá při úspěšné předosevní přípravě tzv. osmotickým „priming“ semen smrku ztepilého a borovice lesní (Simak 1976, 1984 in Bergsten 1993). Vyšší teplota je příliš riskantní, pokud náhodně dojde ke zvýšení počátečního obsahu vody.

Počáteční obsah vody semen (= obsah vody, který mají semena mít na začátku inkubace) se liší nejen mezi jednotlivými dřevinami, ale může se lišit i u jednotlivých oddílů semen v závislosti na vitalitě osiva. U semen borovice lesní a smrku ztepilého je optimum kolem 30%. Dosažení počátečního obsahu vody se zabezpečuje dodáním vypočítaného množství vody před zahájením samotné inkubace. Semena se zvýšeným obsahem vody musí být na povrchu suchá, aby bylo možné je po inkubaci přímo vysévat i bez aplikace dalších fází IDS (sušení a separace).

Doba na dosažení optimálního počátečního obsahu vody (30 %) je asi 8 dnů, u borovice lesní i smrku ztepilého může být až 12 dnů. Tato doba odpovídá 11 dnům, které jsou optimální pro osmotický „priming“ semen borovice lesní (Simak 1976, Simak a kol. 1984 in Bergsten 1993).

Po odstranění semen prázdných, napadených hmyzem nebo mechanicky poškozených a podle původní energie klíčení a celkové klíčivosti semen se provádějí různě kombinované způsoby IDS. Dále jsou uvedeny tři typické příklady (Bergsten 1993):

- oddíl semen má **nízkou klíčivost**, ale **vysokou energii klíčení** – je třeba odstranit mrtvá, neproduktivní semena a zvýšit celkovou klíčivost oddílu: IDS metoda se aplikuje jako standardní inkubace (**I_s**) -- semena inkubují po 3 dny při 15 °C, potom proběhne sušení (D) semen a jejich separace (S). V některých případech se může nejdříve provést **I_{inv.}**- inkubace semen s obsahem vody 30 % při 15 °C po 2-3 dny a následně se zvýší obsah vody a probíhá standardní inkubace při 15 anebo 5°C po 16 hodin. Potom se semena přesuší a separují (DS fáze).
- oddíl semen má **nízkou energii klíčení**, ale **vysokou klíčivost** – je třeba zvýšit rychlost klíčení. Z IDS metody se aplikuje pouze inkubační fáze a to **I_{inv.}**- inkubace semen s obsahem vody 30 % při 15 °C po 1-3 týdny. DS (sušení a separace) odpadá.
- oddíl semen má **nízkou energii klíčení i klíčivost** – je třeba zvýšit celkovou klíčivost i rychlost klíčení a odstranit mrtvá semena. Semena s obsahem vody 30 % se inkubují při 15 °C po 1-3 týdny (**I_{inv.}**), následuje standardní inkubace (**I_s**) semen při 5 °C přes noc (cca 16 hodin), potom proběhne sušení semen a jejich separace (DS).

Sušení (Drying) se může provádět ve třech typech zařízení:

V tenké vrstvě na sítích nebo plachtách v dobře ventilované místnosti s nízkou RVV. Nejvýhodnější je klimatizovaná místnost, kde lze zabezpečit nízkou teplotu. Semena se občas ručně promíchávají. Semena mohou být přesušena v sušícím bubnu (ze sítí – pletiva, s otáčkami 0,5 r/min), který je opět umístěn v klimatizované místnosti. Třetí typ zařízení je vertikální trubice s proděravěným dnem, do které se vhání upravený vzduch (s nízkou RVV) otvory ve dně a semena v trubici se tak rychle a stejnoměrně prosoušejí.

Cílem sušení semen je dosažení co největšího rozdílu v obsahu vody a tím i hmotnosti semen mrtvých a živých, aby bylo možné úspěšně v další fázi tato semena separovat. Tento rozdíl závisí na podmínkách sušení, obsahu vody v semenech během inkubace a době inkubace. Vzduch pro přesušení semen by měl mít teplotu 20-25 °C a RVV 5-15%. Sušení semen po **I_{inv.}** na sítích probíhá alespoň 2-4 hodiny. Optimální dobu sušení je ale potřeba určit pro každý oddíl semen samostatně.

Separace semen po přesušení probíhá ve vodě. Dobu separace je opět nutné pro každý jednotlivý oddíl semen předem stanovit.

Závěr

Zmíněné metody eliminace neproduktivních semen, stimulace rychlosti klíčení a vzcházení a zvýšení klíčivosti semen byly vyvinuty před více než 10 lety v zemích, které již dlouhodobě pěstují KSM. Bez používání těchto a mnoha dalších technologií, které zvyšují kvalitu lesního osiva (např. termoterapie, třídění osiva na frakce podle hmotnosti), bude pro naše pěstitele sadebního materiálu velmi obtížné z dlouhodobého hlediska konkurovat dodavatelům KSM v rámci EU.

Použitá literatura

Bergsten, U. 1993. Removal of dead-filled seeds and invigoration of viable seeds – a review of a seed conditioning concept used on conifers in Sweden. – In: Dormancy and barriers to germination. Proceedings of and international symposium of IUFRO Project Group P2.04-00 (Seeds Problem). Compiled and edited by D.G.W. Edwards. Victoria, BC, Canada, April 23-26, 1991. 7-15.

Kontakt na autora:

Zdeňka Procházková

VÚLHM VS Uherské Hradiště

686 04 Kunovice

prochazkova@vulhmuh.cz